



TITLE:

## 4.3 花山天文台の思い出 (4. 花山天文台の思い出)

AUTHOR(S):

中井, 善寛

---

CITATION:

中井, 善寛. 4.3 花山天文台の思い出 (4. 花山天文台の思い出). 花山天文台70年のあゆみ 1999: 47-53

ISSUE DATE:

1999-11

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/241449>

RIGHT:

現在ビジターとしてドームレスに観測しに来られる方にとっては、以上の話しは、将に、縄文時代と言えるであろう。この頃の苦勞は黒河君までの世代の方は、程度の差はあっても、記憶されている筈である。しかし今私が思うに、これは苦勞ではなく、自分で観測をしたいと言う夢の追求であった。この夢の実現に向けて燃焼した私の30歳代を振り返って、研究論文は殆ど書かなかったけれども、私は満足している。

最後に、第一号分光器は約半世紀も前の話しであるので、私の記憶違いもあるかも知れない。これはご容赦願う事にして筆を置きたい。

### 4.3 花山天文台の思い出

中井善寛

創立70周年記念に当たって、花山天文台の思い出について何か書いてくれとの依頼がありました。公式な記録としては、京大100年史に執筆した附属天文台史を見ていただくとして、今回は字数の都合で割愛した部分、いわば個人史を書いてみたいと思います。

私は、高校時代からハブルの宇宙論の訳本を読み、膨張宇宙の彼方には何があるのかなと言う興味と疑問を持っていました。また、上田教授との個人的なつながりで生駒山太陽観測所や花山天文台に何となく出入りし観測の手伝いなどをしていました。花山天文台は戦後のことでもあり、外壁・ドームは迷彩色で塗られていました。また、占領軍が一部を使用していたこともあって荒れ放題でした。ここには小惑星の観測をしていた所員の三谷氏、観測の整約をする古川氏、樋上氏、地下室で鏡面研磨をしていた足立氏などがゴロゴロとしており今から思うと京大の施設とは思えないような状態でした。しかし、私にとっては旧態然たるクック望遠鏡もザートリュウス望遠鏡も、ものすごく立派なものに感じました。しかし、実際に1時間の小惑星撮影に当たって、微動と自分の肩で鏡筒を押すことによりガイドする現実には子供心にも納得のいかないものを感じました。この経験が以後装置作りの根本となり、使いやすさ、マンツウマシンのインターフェイスに対する配慮の原点になったものと思います。

帝大・大教授連は自分のお城作りが好きで、宇宙物理学科を独立させた新城教授は本部構内に教室兼天文台を作られ、山本教授は移転計画により花山天文台を作られました。第一候補の吉田山の計画が風致地区の規制で駄目になり花山に決まりました。伏見工兵隊による海拔200メートルの山頂までの道路建設や、牛車により水を運びあげての鉄筋コンクリート工事など、当時の技術では大難工事であったと聞きました。70mm太陽分光写真儀・シーロスタット等東京天文台を上回る装置も設置されました。後年、上田教授は太陽観測装置の移設により生駒山に太陽観測所を作られました。今世紀最後の移転・建設は宮本教授による飛騨天文台の建設でしょう。

大学に入学（昭和26年）してから宇物教室に通うようになりましたが、そこでの講義は天体物理関係では、観測方法と観測装置の部分をとばす先生方が多く、天体物理観測など到底京大の予算レベルでは考えられないような状態でした。その頃東京天文台は1P21光電増倍管を使って3色測光を始めていました。早速文献を取り寄せ勉強し製作にかかりました。何せ真

空管は国産新品より米軍のジャンクの方が雑音特性がよいという時代で、真空管は米軍基地からの払い下げ品から選別して使用しました。もっとも入手困難なのは1P21と高抵抗で、1P21は先輩の満尾さんからジャンクを頂き高抵抗は輸入品がやっと手に入るようになり増幅回路が自作できるようになりました。機械部分は元設計を行い旭光精工に製作してもらいました。製作工程中のハイライトは冷却時の事故でした。1P21を取り巻くドラムを冷却するのにドライアイスにエーテルを加えテフロンパッキングで封止しました。数秒後、一大音響とともに爆発が起こりテフロンパッキングは変形して飛び出し白色ガスが吹き出した。旧宇物の一階全体がエーテルで臭くなりました。当分酒の味がおかしく感じ飲めなかったのは、エーテルでロレツていたのかもしれませんが。増倍管を動作させるのに1000Vの高圧が必要なので積層乾電池(67.5V)を十数個直列ハンダ付けし、絶縁のためパラフィンで塗り固めました。いかに対策しても漏電が止まらず、室内の床がどこでもビリビリしていたのを覚えています。こんなジャンクでも30cmクック赤道儀に取り付けて月食中の月面光度変化や変光星の光度変化等を測定する事ができました。後年、受光部分が宇物で実習に使用されているのを見かけ懐かしさを覚えたものでした。

マスターの頃(昭和30年)には、高圧安定化電源、3色測光用DCアンプ、星食観測用アンプの試作、試験観測等を行い、同時に日食観測準備の手伝い(昭和30年)、米国リーズ・ノースラップ社製マイクロフォトメーターの受け入れ調整(昭和30年)、火星の大接近時のローエル天文台中心の国際共同観測(昭和31年)を行ないました。苦勞したのはマイクロフォトメーターの調整で、当時400万円(1万ドル)もしたのに、あらゆる手段を講じても希望通りには安定しませんでした。名人芸の必要な測定器で、光源ランプのフィラメントのエージングと光学系の調整にコツが要り、安定化は誰にでも出きるというものではありませんでした。日食観測フィルムは、深夜の電力が安定し気温の安定した期間を見計らって精測したものでした。そのころエアコンは贅沢品で使用することも考えられませんでした。フルプルーフにするため昼夜兼行で調整に励みましたが、努力は水泡に帰しました。以後2、3の方が試みられましたが無駄骨であったようです。その頃の分光学の教科書には必ず載っているような世界的なレベルの装置ですが、実際には見るからに柔なトランスやあのような原理的なアンプ構成では当時の日本の商用電力の質と高温多湿な環境では長期の安定化ができないようでした。しかし、ペイペイの院生と高級輸入品の勝負では院生の方に分が悪く、安定化できないのは院生の無知だ責任だとのしりを甘受しなければならない結末でした。現在でも先端的開発をするには輸入技術や部品に頼らなければならないことが多いのですが、その仕様のすべてが正しいとはいえないことを肝に銘じておく必要性を痛感しました。後年諸外国機関と先端的な共同開発を行った経験にもとずくと、最先端技術の論文には現実でなく夢が記述されていることが多いのでよくよく心して行間を読む必要があると思います。

その後、ナルミ(国産)や米国パーキンエルマー社製PDSマイクロデンストメーター(昭和55年)等を購入しました。光学系・機械系は進化しているのですが光源の変動に対する補償回路がないので、スキャンが高速化しデータ出力がディジタル化されても安定化に一苦勞するのは20年経っても同じです。ただ、関電の電力の質がよくなったことと、短時間に多量の読みとり値をテープに記録できることで多少は楽になっているかも知れません。

ドクターコースに入学した年、昭和32・33年は国際地球観測年(IGY)に当たり国際

共同観測が行われました。この期間中に米・ソが人工衛星を打ち上げるというので花山天文台では15cmと40cmシュミットカメラを急遽製作しこれを追尾、軌道要素を算出しました。スポンサーは読売新聞社とサントリーで、最初に撮れたフィルムは新聞各社の奪い合いになる恐れからサイドカーを草むらに用意し持って突っ走るといった練習を繰り返したものです。

その頃の花山天文台は宮本教授を筆頭に川口、服部、斉藤（澄）、神野、矢田大先輩などがゴロゴロしておられ、この世で出来ないことは何もないというような雰囲気でした。この時期は、東京天文台に追いつけ追い越せをスローガンに全員が一丸となって作業をしていたときで、何があっても不服を言うものはいませんでした。大なり小なり天文台の存在が世に広まることは何でもやりました。

昭和33年は画期的な年で、花山・生駒両天文台が宇物教室から分離統合され研究施設 京都大学理学部附属天文台として官制化されました。従って概算要求が宇物から独立して提出できるようになり、大規模の長期計画が立てられるようになったのです。機関研究費の要求が続いて通り、太陽物理学、惑星物理学の研究の道をひた走れるようになりました。西村製作所70cmシーロスタット（昭和33年）、津上製作所60cm反射望遠鏡（昭和35年）、津上製作所10m水平分光器及び観測室（昭和36年）が新設されました。60cm反射望遠鏡の製作に当たっては大変苦勞しました。宮本教授の君の特殊な才能を買いたいという言葉に騙されたというかどうか言っていていいかわかりませんが、宇宙の先を見るために天文台の建設に励もうと心に誓ったことは間違いありません。約3年間、月のうち半分は雪深い新潟県は長岡市の宿屋にいました。資料は教授御下賜のHarvard Books on Astronomy のTelescopes and Accessories 1冊きりでした。毎日（株）津上製作所に通い望遠鏡とは何かということから教育しました。部長会議の資料作成、望遠鏡の元設計や研磨機の元設計を行いました。この会社は、創設者の津上退助氏がカールツァイス社に追いつけ追い越せの理念で創設された会社で、精度の追求についてはシビヤなものがありました。戦後のこととて工業用ミシン、ブロックゲージ、自動織機、自動旋盤など精密機械を作っていました。彼の究極の目的は望遠鏡作りだったのでしょう。年に1度宮本教授の長岡行幸があり、ドクターコース終了時には予算が通過すると思惑でしたが、とうとう最終年にも今年も駄目だったよとお言葉があり自動的にドクター終了も1年延びた次第であります。しかし、結果的には火星接近時に花山天文台に設置され1960年のクリスマスの観測は無事終わりました。クリスマス特別企画火星大接近の生放映も無事終わりました。格納ルーフは現在も別館隣に移設されて残っていますが機関研究費の利子で捻出したお金で建てたものです。

昭和36年助手に任官しました。翌年からは仏国ピック・デュ・ミディ天文台、英国マンチェスター大学、米航空宇宙局と月面地図（100万分の1）作成のための写真撮影を行いました。航空写真器、70mmフィルム、現像液等はすべてNASAからの支給で空軍大尉が花山天文台まで配達してくれました。同時期に、仏国ドルフュス教授と金星の紫外線観測、偏光観測を共同で行いました。このときドルフュス教授から送られてきた偏光計もまた単純明快且つ難解なものでありました。相前後して、航空宇宙局からDr.Wilson氏が数回来日し日本で1mクラスの惑星望遠鏡を1ダース作り世界の要地に配布すると言う話を持ち込んできたものです。私も宮本教授の補佐として相談に加わり、元設計を行い津上製作所に製図させて、あわよくば1台頂こうとの胸算用でありました。これが飛騨天文台計画の原動力となったのですが、移転



計画がスタートした頃には泡沫のように消えてしまいました。

昭和の初めと同じく、花山も国道1号線や山科地区の発展で観測環境が劣化し移転を余儀なくされるようになりました。候補地の選定が始まりました。上宝村、美ヶ原、宮崎などの候補地にザートリユースと同等性能の望遠鏡を設置し、月面の写真撮影を行ないました。各観測隊が約2週間の日程で交代し観測したフィルムを持ち帰るわけです。私は花山で暗室を整備しそれぞれに持ち帰る数十本のフィルム現像と画質の判定を行ないました。判定の結果上宝村に絞られ、昭和41年予算が内定し道路の測量が始まり昭和43年には飛騨天文台（第一期）が完成しました。主力望遠鏡は予定していたNASAの1m鏡がなくなったので、当座の間に合わせとして花山の60cm反射望遠鏡をオーバーホールし移設しました。花山天文台ではクック30cm屈折望遠鏡の架台にドイツ国カールツァイス社製の45cmレンズと自家製の鏡筒を搭載し観測能力の強化に努めました。この改造は困難を極めました。第一に重量が大幅に上回り、軸受けが負荷に耐えられなくなることで、ベアリングを挿入して補強しました。第二に機構的な問題でありました。即ち、クック屈折望遠鏡の制御桿は鏡筒後方にあり、この新しい光学系はあたかもニュートンのような光学系の配列を持っています。当初、星を導入しクランプするのは後方から屈折方式のままにするとの条件で改造をしましたが機能的には旨くなく、宮本教授にクランプも微動も2カ所の接眼部に持ってくるようにと変更を指示されました。いろいろ難しい点がありましたが曲がりなりにも要求に近いものができました。しかし、こんなに使い勝手の悪い望遠鏡は世界に二つと無いのではなかろうかと思います。全くお恥ずかしい話です。在任中に改良したいと思いましたが暇と金が無くとうとうそのままにしてあります。その代わりと言っては何ですが、やめる前に大小ドームの改修を行っておきました。

昭和47年生駒山太陽観測所を閉鎖、同年飛騨天文台にドイツ国カールツァイス社製の65cm屈折望遠鏡と研究棟が完成しました（第二期）。この15mドームは細部まで設計指導して川崎重工業に製作してもらいました。シーイング向上のため、太陽、天空からの輻射熱を最大限ドーム内に貫通させないような構造になっています。

この頃から、理学部、施設部、経理部、建築業者に無理が言えるようになり、自分の個性を発揮した装置や建物が設計製作できるようになりました。ちなみに、このドームは東京天文台木曾シュミットのドームの手本となりました。

65cm望遠鏡の工場検査は私の厄年に当たっていましたが、初めての渡航としてはあまり大きなトラブルもなく公用旅券と検査官の任命書を持って出発し、無事検収し帰国しました。レンズのオートコリメーション法によるフーコーテストや鏡筒撓みの検査など心配事はすべて測定してきました。カールツァイスでは、検査室で文句を言う客は初めてだと嫌みを言いましたが、CZの上層部に強烈な印象を与え、多くの職工たちに友達ができ、これがドームレス完成への手助けともなっています。

ドイツ滞在中、次期計画の太陽望遠鏡について光学系や架台等の検討を行いました。帰路、伊国アナカプリにキーペンホイヤー教授が建てた真空式の太陽望遠鏡があるとのことでこれの視察を行いました。地中海の青黒い空、真空式屈折望遠鏡、CZリオフィルターの組み合わせの妙を得てすばらしいフレアを拝むことが出来ました。これに負けないシーイングとコントラストを手中にしようと心に誓ったものでした。

昭和50年から3カ年の国債予算が付きドームレス太陽望遠鏡の設計・製造に入りました。

勿論、現地では大物搬入のための道路拡幅、建物の基礎工事が始まり、三菱電機、高砂熱学の工場では補修用リフトや空調パネルの設計製作が始まりました。53年度は現地組立・調整に当てました。天文関係は船越氏、機械設備関係は石浦氏が補佐してくれました。船越氏は1年間オーバーコヘンに滞在して製造関係を管理してくれました。完成までカールツァイス社工場を数回訪れ、設計打ち合わせ、完成品の検査、設計図の検図、最終的に検収を行いました。建物も特殊構造で、塔側部分は温調パネルで覆われ、太陽輻射の変化などを補正し自動制御で表面温度が外気温に一致するように設計されています。これによってシーイング劣化の原因である上昇気流を押さえるようにしました。稼働中は確かにシーイングの乱れの振幅が小さくなるような結果を得ました。この複雑なシステムには後々まで石浦氏が保守・改装に深く関わってくれることになりました。

昭和54年3月には60cm真空式ニュートン・グレゴリー太陽望遠鏡、15m真空式垂直分光器と10m廣視野廣波長域水平分光器が目度く完成しました（第三期）。画質は世界最高の分解能とコントラストを示しました。完工まで長い10年の道のりでした。積雪の関係で大幅に建築設備工事が遅れ、完成してから無塵に近い状態で望遠鏡を組むべしとカールツァイスの技術者はやって来るし、時間的余裕がないので現状についてはあまり知らせずに連中を呼び寄せたものです。現場打ち合わせは、京大施設部、理学部、大建設現場管理者、大林組ほか約10社とカールツァイス社で構成され、私が統括して行いました。コンクリート打設、モルタルの埃の舞う中で建築工事と同時に作業をさせました。こんな事態は売ってやる式のカールツァイスの連中には初めてのことであったのでしょうか。私も細心の注意は払いましたが最終的な機能に影響するような事態に至らないように祈る気持ちでした。そうこうする内に、ある朝、カールツァイスが、現場の衆人環視の中でこのような劣悪な環境では組立工事は出来ないから明日帰るとの宣言を私にしました。プロジェクトマネージャーにとってこれは大変なことです。こういうときは誰も味方にきてくれません。私も、帰るなら帰れ、私の手で組み立てると宣言しました。日本人の中には心配してくれる人も興味本位で面白がっている人もいました。これからが正念場です。翌日、いつもの通り現場に8時に出ました。日本人は早くから現場にきて固唾をのんでドイツ人が来るかどうか見守っていました。しばらく遅れてドイツ人たちがゾロゾロとやってきました。チーフがもう一度やらせて欲しい、お願いします、と言いました。彼らは、私が塔頂の望遠鏡設置用テンプレートの中心を地下15mの分光器ベース中心から上空35mにおいて水平0.5mm以下の驚異的な精度で垂直線上に固定するという建築精度を越えてもやらねばならぬことはやる完全主義者であることを彼らも知っていました。また仲のよい職人が半数いました。今一度私のためにやり直そうという気になったのでしょうか。以後和気あいあいと工事を進めました。

しかし公式完成以後が大変で、ソフトのデバッグ、機械部分の微調整、パラメーターの変更など多くの問題が残りました。これは完成まで約2年間かかりました。また、分光系では、世界クラスを誇るためには0.01nm/mmの高分散スペクトルを効率よく撮るために、当初予定していたブレイズアングル56度、溝数632本/mm、寸法306mm×408mmのグレーティングを早急に製作することが必要になりました。これは、前人未踏の世界で、天文台技報にも書きましたが苦しい長い道のりでした。10数年の歳月と、この打ち合わせのためキットピーク、ロチェスターのB&L（後にM&L）、ハワイ天文台、オーバーコヘンのCZと飛び地球を2周

以上しました。

いろいろ苦労はありましたが、一番何に苦労したかというと、我らが研究者は、性能は確認されているのだから1日も早く観測をしたいと言うし、追尾など悪くても使ってやる等の要求をすることです。一度使い始めるとメーカーは検収終わりと言うことで逃げ出すであろうし、トータル18億円の国益を守るために四面楚歌の状態ながら心を鬼にして問題の解決と本当の意味での完成に1日も早く到達するように努力しました。今の世代ではこのような事態になると自分に対する甘えが出て対処できないのではないかと老婆心ながら先行きに不安を感じています。研究と施設の維持は目的は一緒でもやり方は全然異なります。管理の職に就いた研究者はこのことをよく理解して欲しいと思います。

共同利用の予算もないのに国内太陽物理研究者に利用していただくようになりましたが、このためには予定日には必ず稼働するという条件が必要で、そのために莫大な保守費・維持費を投入しました。

昭和55年に花山天文台に新館が完成しました。これは宿舎と旧太陽館を壊した見返りと気候変動実験施設（時限10年）が上賀茂観測所を譲った見返りで予算化されたもので、気候変動との共同利用でした。私は太陽館から新館2階に移りましたが雑居の経験がないので同居の10年間は何か落ち着きのない毎日でした。

昭和56年に米国パーキンエルマー社製PDSマイクロデンシトメーター、昭和57年にVAX11/750を購入、新館2階に設置しました。ターミナルや画像処理装置を増設し天体画像処理システムとして公開しました。画像処理ソフトは現在のIDL全盛以前はオーストラリアのIRAFなどが全盛でこれはVAX/VMSで走るようになっており国内天文学界では花山だけと言うことで重宝されたものです。浅田、岩崎、斉藤（良）氏などがお守りをしてくれました。後年には、市川（現東北大）、吉田（現本曾シュミット）氏などが利用してくれました。

観測装置は老朽化します。特に最先端部分の老朽化は著しく早いものです。昭和63年にはドームレス太陽望遠鏡の駆動計算器PDP11/45が老朽化したのでVAX11/8250に入れ替え、その余裕部分で画像処理システムとしても十分な役割を果たすようになりました。

この望遠鏡の塔側部を冷却しているパネルも例外ではなく、配管が壁面内部で電蝕により穴があき冷媒の漏水事故が発生しました。これは緊急営繕費で一部修理したものの、腐食部を科学的に検討した結果、原因は異質配管材料間の起電力による電蝕との結論が出て、将来の不安を取り除くため全面改修を希望しこれを行うことにしました。予算の当てがいないため、高砂熱学工業（株）、三菱電機（株）にはご理解とご協力を頂き大いにお世話になりました。修理に当たって作業が大げさになる理由は機能を優先するあまり、点検用の空間を用意しなかったことにあります。今後改修するときにはこのバランスが重要なポイントになると思います。この改修工事には細心の注意と最高の技術が用いられましたが、数年後また一部に漏水があり部分改修を行いました。以後私の退官から現在まで無事運転を続けています。

花山天文台の太陽関係が手薄なのでデイスター社製のフィルターを付けた監視望遠鏡とザートリユウス用にドイツ国ハーレ社製H $\alpha$ フィルターを購入しました。後ろを振り返ると、天文学をする暇もなく次から次へと仕事を作り完成させ、あっという間に定年と言うことになりました。最近京大も技官を大事にするようになりましたが、天文学を修め機械に詳しく開発能力のある人材の養成講座を作りたいと思いながら果たせませんでしたので、今後観測天文学を

発展させるためには是非必要な分野なので若い人に宿題としてお願いしておきます。現在

(株)西村製作所にいますが、各大学、国立研究所、公共施設などから望遠鏡を受注し仕様の打ち合わせなどをすると、天文学者に比して工学的専門家が少ないことがわかります。観測天文学者は趣味としてでもよいから機械作りや玩具作りに時間を割いて何かを身につけるようにしてください。

以上が年寄りの冷や水というか、50年余ずっと花山を見続け維持・管理・発展に努力してきた天文愛好家の思いです。

原稿を書くに当たって、手元に資料がないため年代や人名に思い違いがあるかもしれませんがご容赦ください。

#### 4.4 新太陽館創世期

久保田 諄

随分昔のことになって、記憶も定かではなくなったが、思い出すままに書き綴ってみよう。

私が花山天文台（以後 山と稱する）に最初に上がったのは1957年秋のスプートニク騒ぎの時だった。ソ連が人工衛星を初めて打ち上げ、世界中がそのニュースで沸き立っていた頃だ。宇宙物理学教室（以後 教室と稱する）の第一講座の人がほとんど教室にいなくなり、姿をくらましたので、同じMC一回生の田中秀暁さんと山にのこのこと出かけた。ちょうど人工衛星観測が目的のシュミットカメラ（口径40cm,サントリイ寄付）が未完成ながら山に届いて、皆がその組立て作業の真っ最中であつた（写真をご覧あれ）。見れば先輩たちが口角泡を飛ばして奮闘しており（人々はいつも口から動き始める）、日頃観測とは無縁な小暮智一さん、大崎徹さんや上杉明さんまで顔が揃っている。「エエトコに若い奴が来よつた。ヨウ来た。ハヨ手伝え」。それが山への居つきのきっかけだった。

シュミットカメラの鏡筒を架台に載せる作業をしているうちに、木辺成磨さんが補正板を持って山に現れた。すかして見ると「何やらちょっと霞んでるようやな」。聞けば研磨の途中で、最終研磨がすんでいないとのこと。こんなんで本当に写真が撮れるのかいな。

にわか仕立てのシュミットカメラ、間に合いそうな手ごろの赤道儀に取り付けた鏡筒のバランスは極めて悪く、仕方なくその辺にころがっている鉄のバランスウエイトを針金で適当にくくりつけたものだから、世にも物凄い格好のシュミットカメラと相成つた。これをすべて人力で動かそうというわけで、われわれの任務は、さしあたりモーターの役である。

宮本先生が夕刻、軌道計算（手回しタイガー計算機による）が終わって、明朝、明け方に見える人工衛星の方位と高度の結果を持ってこられた。それではと皆で外にでて、北北西高度20度の方向を確認しようとシュミットカメラの場所に行ったところ、なんとその方向は松や雑木が丈高く繁っているではないか。これは大変、早速伐れということで、若人たちは手に手に鋸を持って、目指す真っ暗な藪の中に飛び込んだ。それらしい木を手探りに大きく揺さぶって「これですか」と怒鳴る。「違う、その隣や」と言う調子で、数時間伐りに伐りまくつた。どうやらその方角の空は開けて、人工衛星の予報位置は観測できるようになったが、夜が明けて